动 物 学 研 究 2008，Oct. 29(5): 546—552 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research DOI：10.3724/SP.J.1141.2008.05546

四川邛崃山系小熊猫分布

杨 青，冉江洪*，张顺林，杜蓓蓓

（四川大学 生命科学院，四川 成都 610064）

摘要：2000－2002 年，对四川邛崃山系 11 个县（市）的小熊猫分布状况进行了调查。共完成调查样线 2332 条，发现有小熊猫痕迹样线 130 条，分布在 9 个县，样线平均遇见率为 5.57%，样线遇见率最高的是汶川县和崇州市；估算整个山系有小熊猫栖息地面积 5107.82 km^2，以宝兴、汶川和天全 3 县的面积最大，分别占总面积的 34.08%、30.65%和 16.61%，这 3 个县占总面积的 81.34%；小熊猫分布密度等级最高的区域是崇州市的四川鞍子河自然保护区。在山系内 7 个自然保护区中有小熊猫栖息地面积 2166.84 km^2，占栖息地总面积的 42.4%。小熊猫空间分布格局极不连续，存在许多空白区域，栖息地存在破碎化趋势，应进一步加强对邛崃山世界遗产地内小熊猫种群的保护。

关键词：小熊猫；栖息地；分布；邛崃山系；四川
中图分类号：Q959.8 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853-(2008)05-0546-07

Distribution of Red Panda in Qionglai Mountains of Sichuan Province

YANG Qing，RAN Jiang-hong*，ZHANG Shun-lin，DU Bei-bei

(*Sichuan University College of Life Sciences, Chengdu* 610064 *China*)

Abstract: From 2000 to 2002，we investigated the distribution of red panda in 11 counties in Qionglai Mountains of Sichuan Province. After surveys on 2332 line transects, tracks of the species were found in 130 line transects (5.57%), which distributed in nine counties and concentrated in Wenchuan County and Chongzhou City. The area of red panda habitat amounted to approximately 5107.82 km^2, in which Baoxing (34.08%), Wenchuan (30.65%) and Tianquan (16.61%) counties were larger than the others and counted for 81.34% of the total. The highest density was in the Anzihe Nature Reserve of Chongzhou City. In the seven reserves of Qionglai Mountains, the area of red panda's habitat covered 2166.84 km^2 and was 42.4% of the total. The distribution of red panda in Qionglai Mountains was discrete and existed many gaps and fragmentation trend. Thus, the protection of red panda in Qionglai Mountains should be further enhanced.

Key words: Red panda；Habitat；Distribution；Qionglai Mountains；Sichuan

小熊猫（*Ailurus fulgens*）属喜马拉雅—横断山脉特产动物，在我国分布于四川、云南和西藏，在国外分布于在尼泊尔、印度、不丹、锡金和缅甸。由于历史和人为因素，其栖息地分布变得狭窄，而且各栖息地之间已呈相互隔离状态，故而小熊猫已被列为 IUCN 红色名录 "EN"物种，CITES 附录 I 物种及我国 II 级重点保护动物。小熊猫是一种高度特化的素食性肉食动物，在分类学、系统进化和生态学等研究领域均具有十分突出的研究价值（Choudhury，2001；Li et al，2002；Glatston，1989，1993，1994a； Roberts & Gittleman，1984；Wei & Hu，1992；Wei et al，1999；Yang et al，2006）。

关于小熊猫生态学方面研究已有许多文献，主要集中在生境选择、觅食行为、繁殖行为、营养和能量对策、巢域等方面（Hu et al，1987；Reid et al，1991；Wei et al，1995，1999；Zhou et al，1997；

收稿日期：2008-05-03；接受日期：2008-08-07
基金项目：国家林业局及四川省林业厅资助项目
*通讯作者（Corresponding author），E-mail: Rjhong-01@163.com
第一作者简介：杨青（1984-），女，山西阳泉人，硕士，研究方向为资源与环境管理方向

Wang et al，1998； Li et al，2002；Zhang et al，2002；Yang et al，2006）。而有关小熊猫野外分布的研究不多，是需要加强的研究领域（Wei & Hu，1992；Glatston，1994b；Wei et al，1999；Pradhan et al，2001；Hu & Du，2002；Han & Hu，2004）。一个物种的分布状况是物种保护的基础资料，关于小熊猫种群数量及分布的研究较少，仅 Choudhury（2001）对印度小熊猫的栖息地面积和种群状况，以及全球和中国的数量和栖息地面积进行了报道；Wei et al（1999）对小熊猫的分布范围及种群数量进行了估计；Han & Hu（2004）报道了我国小熊猫栖息地和资源状况。对小熊猫在较大尺度的资源及空间分布状况还未见有报道。由于小熊猫野外分布及栖息地状况的数据匮乏，对该物种的保护也就缺乏针对性。

四川省是小熊猫分布最多的省，省内小熊猫分布在以大雪山为中心的岷山、邛崃、相岭、凉山、大雪山和沙鲁里山 6 个山系（Wei & Hu，1992），全省小熊猫数量大约占我国总数的 50%（Han & Hu，2004）。邛崃山系是小熊猫分布最多的山系之一，也是世界遗产地，本文根据 2000－2002 年对邛崃山系小熊猫分布的调查，分析了小熊猫在邛崃山系的空间分布格局和保护状况，拟为小熊猫物种的保护及邛崃山大熊猫栖息地世界遗产地的保护提供科学依据。

1 方 法

1.1 自然概况和调查方法

邛崃山系是岷江和大渡河的分水岭，山脉南北走向，南北长约 250km，最高海拔达 6250m。山地植被垂直带谱完整：海拔 1 600 m 以下为亚热带常绿阔叶林；海拔 1 600－2 000 m 为常绿与落叶阔叶混交林；海拔 2 600－3 600 m 为亚高山针叶林；海拔 3600－4400m 为高山灌丛草甸；海拔 4400m 以上为流石滩和永雪带（Zhang et al，2002）。邛崃山系生物多样性丰富，是大熊猫（*Ailuropoda melanoleuca*)、金丝猴（*Rhinopithecus roxellana*)、扭角羚（*Budorcas taxicolor*）等多种珍稀动植物的重要分布区，由于其独特的地理位置和生物多样性，已经被列为世界自然遗产。

本次调查涉及邛崃山系的汶川、泸定、康定、理县、宝兴、芦山、天全、崇州、大邑、都江堰（邛崃山部分）、邛崃 11 个县（市），地理位标为东经 101°06′－103°49′，北纬 29°08′－31°59′。

本文的数据来源于第三次全国大熊猫调查（The 3rd National Survey Report on Giant Panda in China，2006），其具体的方法如下：

痕迹点调查方法：在调查的 11 个县中，除理县外，均是在预先确定的调查范围内按照平均每 200 hm^2布设一个调查小区，在地形图上划分出调查小区；理县的调查是以沟系为单位进行样线调查。调查时记录每条样线所发现的小熊猫实体和痕迹（包括粪便、足迹、食迹等），并用GPS确定这些痕迹点的空间位置，每条样线上只定位一个痕迹点。

干扰因素调查方法：根据以往的调查研究资料，将干扰因素按属性分为自然干扰和人为干扰两大类，其中自然干扰包括竹子开花、滑坡和火灾 3 类，人为干扰包括采伐、放牧、偷猎（猎棚和放套）、割竹采笋、采药、旅游、道路开矿和其他 10 类。在样方调查时，记录下干扰类型。

1.2 栖息地确定方法

小熊猫栖息地确定的具体方法，与全国第三次大熊猫调查中其栖息地的确定方法相似，即：①根据第三次大熊猫调查中的植被调查数据和遥感判读资料，制作出邛崃山系的植被图；②将小熊猫痕迹发现点叠加到植被图层上；③在邛崃山系小熊猫痕迹连续分布区，把森林上、下限定为小熊猫栖息地的上、下限；④在痕迹点的边缘，以痕迹点外推 2km 的河沟或山脊作为小熊猫栖息地的分隔线。

1.3 密度等级分析

利用Arview GIS3.3 软件中空间分析模块的密度计算功能，制作出小熊猫种群密度等级图。小熊猫家域面积为 3 km^2左右（Hu et al，1987），即小熊猫的活动直径大约为 2km，但是由于每条样线只记录小熊猫的有无，同时本研究的目的在于确定小熊猫分布的聚集程度，因此在研究中只考虑做图效果，不考虑探察半径的生态学意义。具体做图时以小熊猫活动痕迹点为圆点，探察半径为 7 km，由此半径取得的概率密度图对各个区域小熊猫的密集程度的反映效果比较理想，计算模式为Kernel，该模型的得到的结果比较平滑。

2 结 果

2.1 小熊猫的分布

在 11 个县（市）内共调查了 2332 条样线，发现有小熊猫实体和痕迹的样线有 130 条，小熊猫分

布的县有：理县、汶川县、宝兴县、芦山县、天全县、泸定县、崇州市、大邑县和康定县共 9 个县，都江堰市（邛崃山部分）和邛崃县没有发现痕迹。小熊猫痕迹样线遇见率最高的是汶川县和崇州市，分别为 13.85%和 11.67%。调查样线数量及遇见率见表 1。

2.2 栖息地面积

利用栖息地划分方法，估算出 9 个县分布的小熊猫栖息地总面积为 5107.82km^2，其中以宝兴、汶川和天全的面积最大，分别占总面积的 34.08%、30.65%和 16.61%，这 3 个县占了总面积的 81.34%。各个县的栖息地面积及分布见表 2 和图 2。

在邛崃山系共有喇叭河、黑水河、鞍子河、卧龙、米亚罗、草坡和蜂桶寨 7 个自然保护区，在这些保护区中小熊猫栖息地面积为 2166.84km^2，占栖息地总面积的 42.4%。

2.3 小熊猫空间分布

利用 Areview GIS3.3 计算出小熊猫分布的相对密度。崇州市的四川鞍子河省级自然保护区是小熊猫高密度分布区；汶川的四川卧龙国家级自然保护区和宝兴的四川蜂桶寨国家级保护区为中密度区域；宝兴的硗碛和永富、康定的捧塔、天全的两路、芦山的太平镇、汶川的草坡自然保护区以及大邑的西岭镇为低密度区域；其余的地区都是极低密度分布区（图 3）。

2.4 栖息地状况

从图 1 和图 2 中可以看出，小熊猫在空间分布上是不连续的，但从栖息地上看又是比较连续的，没有出现大的断裂带。由于在小熊猫栖息地内存在 3 条大公路，存在使小熊猫栖息地被分隔成 4 块的趋势：

1）汶川县映秀至卧龙到小金的公路以西、宝兴至小金公路以东北区域：包括宝兴东部、芦山、崇州、大邑及卧龙保护区西部区域，该区域是邛崃山系小熊猫分布集中区域，涵盖了卧龙、蜂桶寨、黑水河和鞍子河 4 个自然保护区，是小熊猫的主要分布区。

2）宝兴至小金公路以西南、天全县 318 国道

表 1 邛崃山系各县的小熊猫遇见率

Tab.1 Encounter rates of red panda at survey sites in counties of Qionglai Mountains

县名 Counties	样线数量（条） No.of survey routes	痕迹的样线数（条） No.of lines contained Red Panda's traces	遇见率 Percent of Red Panda's traces (%)
汶川 Wenchuan	361	48	13.85
崇州 Chongzhou	60	7	11.67
理县 Lixian	25	2	8
泸定 Luding	70	4	5.71
康定 Kangding	53	3	5.66
宝兴 Baoxing	846	40	4.73
芦山 Lushan	338	14	4.14
天全 Tianquan	436	10	2.29
大邑 Dayi	111	1	0.90
都江堰 Dujiang-yan	17	0	0
邛崃 Qionglai	15	0	0
总 计 Total	2332	130	5.57

表 2 各县小熊猫栖息地面积统计

Tab. 2 Estimated habitat within counties in Qionglai Mountains

县名 Counties	栖息地面积 Area of Red Panda habitat (km^2)
宝兴 Baoxing	1 741.12
汶川 Wenchuan	1 565.38
天全 Tianquan	848.06
芦山 Lushan	371.04
泸定 Luding	228.33
康定 Kangding	97.36
大邑 Dayi	87.56
崇州 Chongzhou	86.30
理县 Lixian	82.66
总计 Total	5 107.82

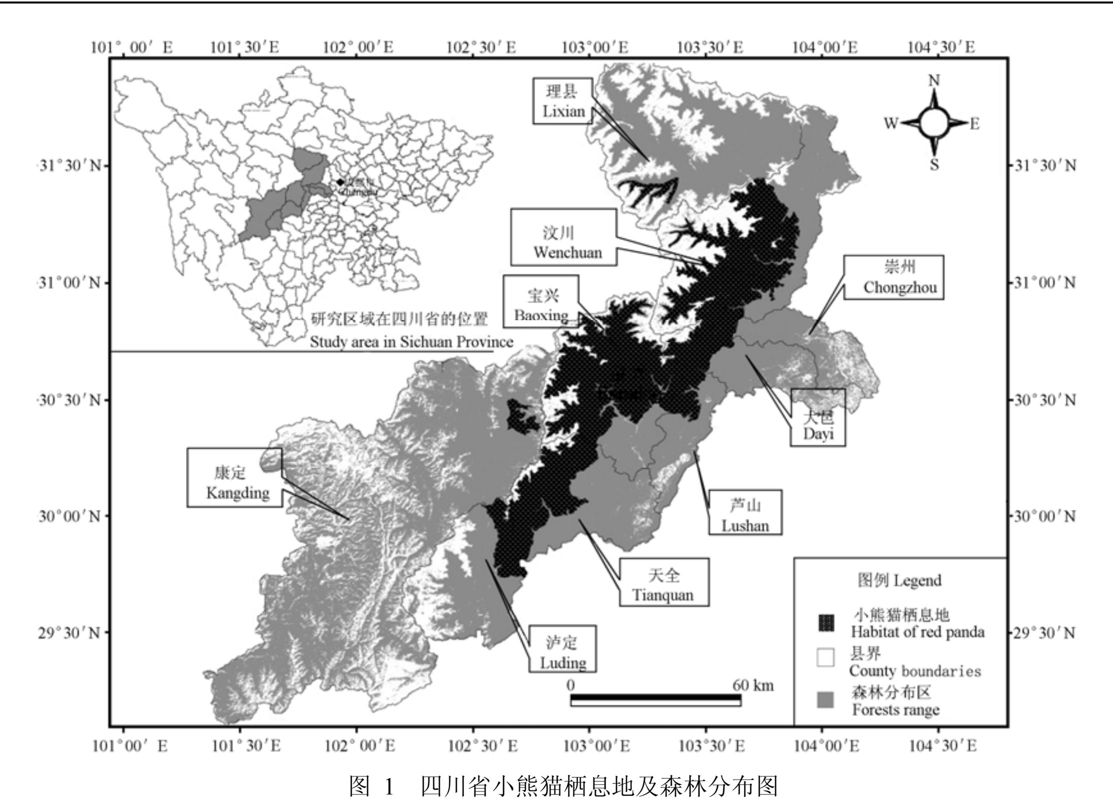


图 1　四川省小熊猫栖息地及森林分布图

Fig. 1　The habitat of red panda and the distribution of forest

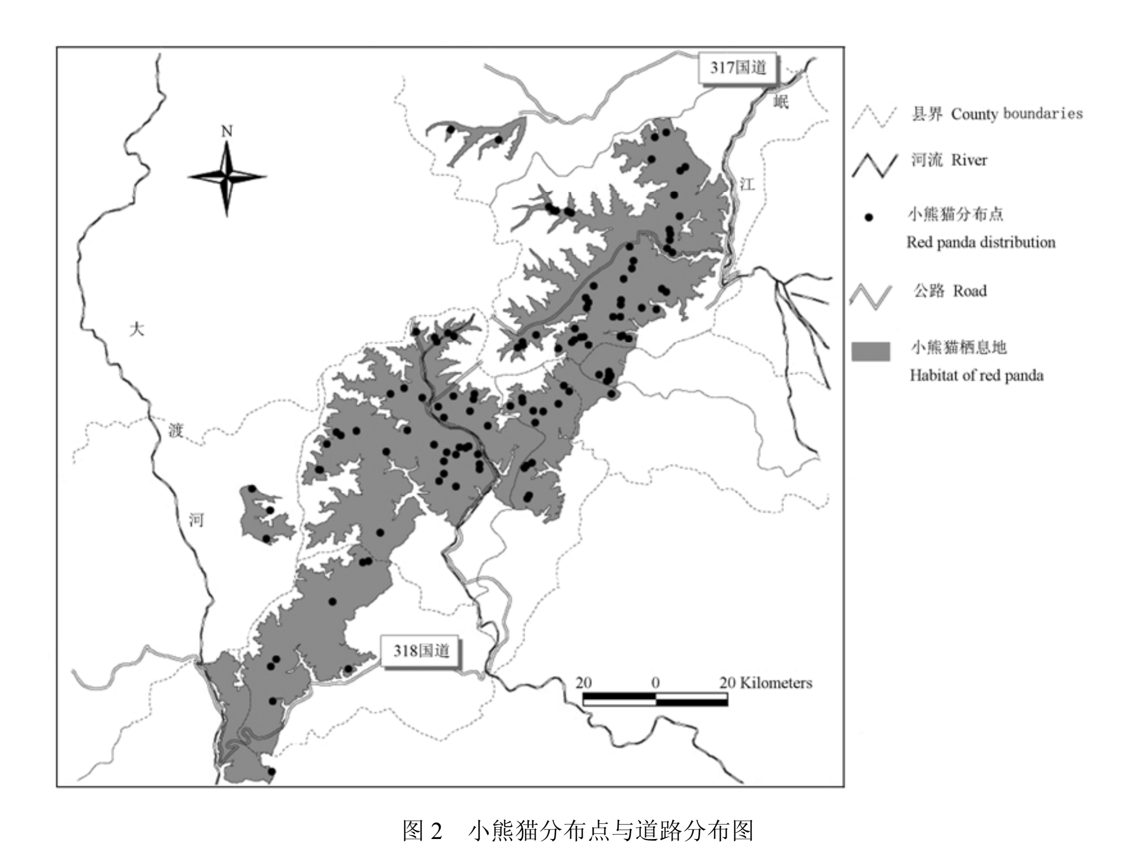


图 2　小熊猫分布点与道路分布图

Fig. 2　The distribution of red panda and road in habitat of red panda

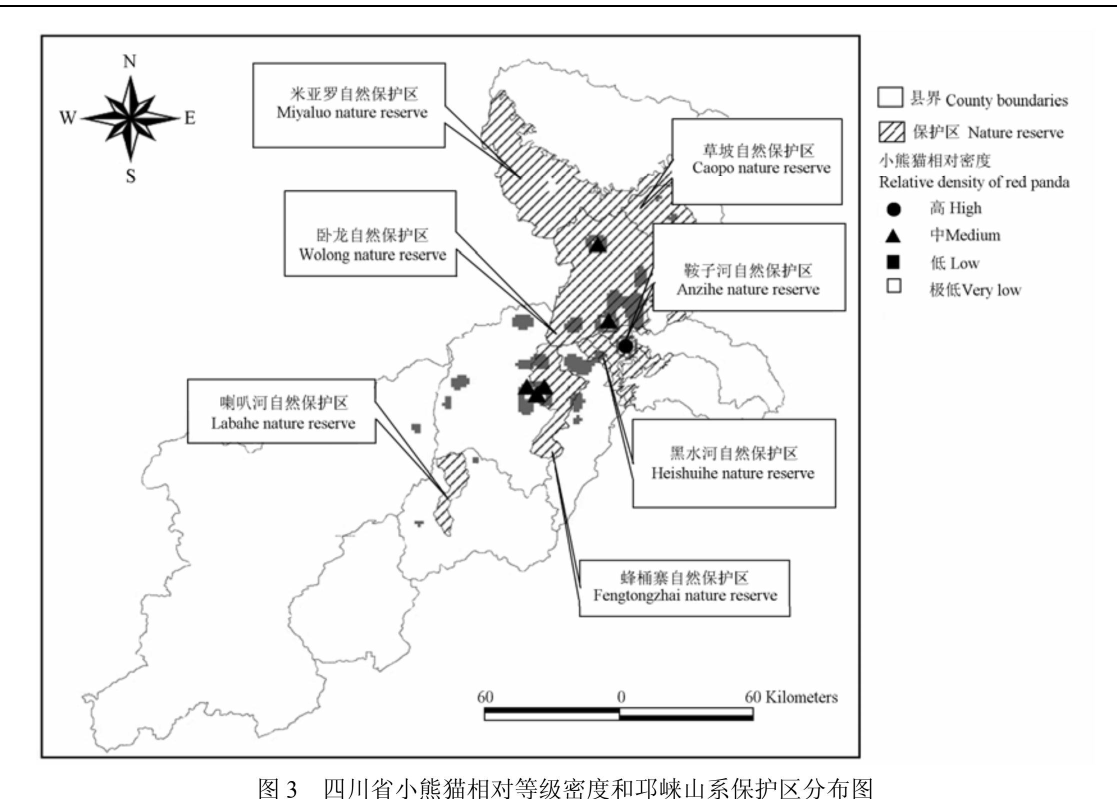


图 3 四川省小熊猫相对等级密度和邛崃山系保护区分布图

Fig. 3 Relative density of red panda and existent reserves in Qionglai Mountains

公路以北区域：包括宝兴的西河和天全县的大部分区域和康定县，涵盖了天全喇叭河自然保护区，该区域小熊猫分布密度相对较低。

3）318 国道以南区域：包括泸定和天全县的南部，该块小熊猫栖息地面积较小，小熊猫密度很低。

4）汶川映秀至卧龙到小金县公路以北区域：包括卧龙保护区部分区域、汶川县和理县，涵盖草坡和米亚罗自然保护区，小熊猫分布密度较低。

对小熊猫栖息地的人类干扰调查的结果如下：在邛崃山系小熊猫栖息地总共调查的 11033 个样方内，主要的外界干扰为采伐（25.2%）和放牧（14.1%），此外干扰还来自旅游和道路（3.5%）、割竹打笋（2.6%）、偷猎（2.4%）、开矿（1.6%）。

邛崃山系的小熊猫栖息地受到的干扰主要是人类干扰。从表 3 人类干扰情况看，邛崃山系栖息地主要的干扰是历史采伐和放牧，但公路和耕种的样方比例也不少。从各县的情况上看，宝兴、汶川、崇州的采伐比例相对较小，说明生境保存相对较好，其他县的采伐比例都比较高，特别是康定、都江堰和泸定县采伐样方的比例非常高，分别为 46.9%、44.6%和 44.2%。

3 讨 论

3.1 栖息地面积

Wei et al（1999）根据对当地政府和居民的访问，结合植被图估计邛崃山小熊猫栖息地面积有 3771.5 km^2。而我们实地调查和栖息地划分方法得出面积其为 5107.82 km^2。2 个结论在方法上上没有本质差异，差异来源在于野外实际调查样线数量和对植被分布图制作的精度。我们本次调查还缺少小金和丹巴县的部分区域，邛崃山系小熊猫分布范围应该比我们划分的范围还要大一些。

3.2 分布密度变化

1977 年，四川省珍贵动物资源调查报告（Forest Bureau of Sichuan Province，1977），采用野外发现的小熊猫粪便和收购部门皮张收购的历史资料等进行间接统计，把小熊猫密度划分为 3 个等级，邛崃山小熊猫分布密度最高的是汶川、宝兴和天全，其次为大邑和芦山，一般为理县、康定和泸定。Wei & Hu（1992）的研究中对小熊猫的密度等级分了 4 个级别，分别为最密、次密、一般和稀少。在邛崃山系的小熊猫密度等级仅有两个级别，即为：次密（汶川、宝兴、天全）和一般（大邑、芦山、理县、康定、泸定、崇州、邛崃）。从本次调查结果对比看，小熊猫分布格局没有大的改变，靠近汶川和宝

表 3　邛崃山系各县受干扰状况统计

Tab. 3　The statistics of disturbance within counties in Qionglai Mountains (%)

县名 Counties	总调查样方数 Total quadrat	干扰类型 Disturbance types								
		公路 R	采伐 L	猎棚 H	放牧 G	割竹挖笋 CB	挖药 HC	耕种 C	旅游 T	自然灾害 ND
都江堰 Dujiangyan	74	1.4	44.6	0	0	21.6	0	2.8	5.6	0
汶川 Wenchuan	1784	2.3	7.7	1.4	12.6	2.6	6.5	0.5	1.8	2.0
宝兴 Baoxing	4354	5.0	20.2	0.5	20.3	1.7	4.3	7.4	0.09	1.8
天全 Tianquan	1928	7.1	35.7	0.5	2.6	4.4	0.2	0.6	0.3	1.0
芦山 Lushan	1651	9.0	37.7	0.4	9.3	1.9	1.2	4.1	0	1.2
崇州 Chongzhou	195	1.0	16.4	0.5	6.7	3.6	1.5	3.1	0	0.5
大邑 Dayi	365	3.3	28.8	1.4	1.0	1.4	0.5	2.2	10.8	0
邛崃 Qionglai	72	9.7	34.7	0	20.8	9.7	1.4	11.1	0	1.4
康定 Kangding	262	1.5	46.9	0	45.1	1.9	2.3	7.3	0.4	4.6
理县 Lixian	31	9.7	19.4	0	29.0	6.5	9.7	3.2	0	0
泸定 Luding	353	4.0	44.2	0.3	26.6	1.4	0.3	7.1	0	1.4

R：Road；L：Logging；H：Hunting；G：Grazing；CB：Collecting bamboo shoot；HC：Herb collecting；C：Culturing；T：Traveling；ND：Nature disaster.

兴县的崇州市的密度有所提高，而天全县的密度有所降低，其余的基本没有改变。

3.3　小熊猫数量估算

Choudhury (2001) 根据Bahuguna研究的小熊猫巢域面积估计出小熊猫的数量。本文也是利用小熊猫的巢域面积来估算小熊猫数量。邛崃山系内卧龙自然保护区的小熊猫巢域面积为 3.43 km^2（Hu et al，1987），宝兴县的平均巢域面积为 1.83 km^2和 2.34 km^2（Yang et al，2006）。采用小熊猫最大巢域面积 3.43 km^2进行推算，同时不考虑巢域的重叠，邛崃山系小熊猫栖息地内的数量最少为 1490 只。

3.4　栖息地破碎化

很多野生动物种群正受到栖息地减小和片段化的双重影响，这不仅导致了种群遗传多样性的丧失，而且也因遗传漂变和近亲繁殖的不断影响，而进一步加剧物种的濒危程度（Wahiberg et al，1996；Wei et al，2002）。从现有情况看，3 条公路对小熊猫栖息地完整会产生重大影响，特别是随着映秀到卧龙至小金公路和宝兴至夹金山到小金公路的改造扩建完成，随之会带来卧龙、夹金山和四姑娘山区域旅游的蓬勃发展，公路的利用强度会加大，公路沿线人类活动会进一步加剧，小熊猫栖息地的破碎化会演变成为现实。

3.5　保护建议

鉴于邛崃山系保护价值的重要性和小熊猫保护的需求，需要采取以下措施加强物种和栖息地的保护：（1）扩大保护面积。在邛崃山系小熊猫的栖息地，保护区面积仅占栖息地总面积的 42.4%，还有一大半栖息地面积并未受到保护。故在小熊猫分布密集区应扩大保护区，应加强小熊猫的保护。（2）加强执法。在邛崃山系中，外界干扰已经成为影响小熊猫生存、繁衍的重要因素（Hu & Wei，1992；Wei et al，1999；Zhang et al，2002）。为了减少这种干扰，各保护区、林业主管部门和世界遗产地管理部门应加强执法工作，坚决打击偷猎和破坏小熊猫栖息地的行为，严格执法国家野生动物保护法、自然保护区条例等相关法律法规，为小熊猫的生存和繁衍创造良好的条件。（3）限制基础设施建设并加强对公路的管理。邛崃山山系的小熊猫与大熊猫基本同域分布，同时也是大熊猫栖息地世界遗产地。在山系内应严格限制基础设施建设，避免小熊猫栖息地进一步破碎化；同时，对公路的利用程度进行管理，并建设一些生境廊道，以确保小熊猫等珍稀动物的个体交流。

致谢：四川省第三次全国大熊猫调查队。

参考文献：

Choudhury A. 2001. An overview of the states and conservation of the red panda *Ailurus fulgens* in Indian, with reference to its global status [J]. *Oryx*, **35**(3): 250-259.

Glatston AR. 1989. Red Panda Biology [M]. The Hague: SPB Academic Publishing.

Glatston AR. 1993. Status Survey and Conservation Action Plan for *Procyonids* and *Ailurus*: The Red Panda, Olingos, Coatis, Raccoons, and Their Relations [M]. IUCN/SSC Mustelid, Viverrid and Procyonid Specialist Groups.

Glatston AR. 1994a. Status Survey and Conservation Action Plan for *Procyonids* and *Aliurds*: the Red Panda *Ailurus fulgens* in China [M]. Gland, Switzerland: IUCN.

Glatston AR. 1994b. The Red Panda, Olingos, Coatis, Raccoons and Their Relatives [M]. Gland, Switzerlan: IUCN, 4-11.

Han ZX, Hu JC. 2004. Status and protection of the red panda [J]. *Bulletin of Biology*, **39**(9): 7-9.[韩宗先，胡锦矗. 2004. 小熊猫资源现状与保护. 生物学通报, **39**（9）：7-9.]

Hu JC, Johnson KG, Schaller GB. 1987. Behavioral ecology of lesser panda in the Wolong Nature Reserve [J]. *Journal of Northwest University*, **17**(suppl.): 80-86. [胡锦矗，Johnson KG，Schaller GB. 1987. 卧龙自然保护区小熊猫的行为生态. 西北大学学报, **17**（增刊）：80-86.]

Hu JC, Wei FW. 1992. The feeding ecology of lesser panda [J]. *Journal of Sichuan Teachers College (Natural Sicence)*, **13**: 83-87.[胡锦矗，魏辅文. 1992. 小熊猫的觅食行为生态. 四川师范学院学报, **13**：83-87.]

Hu G, Du Y. 2002. The current distribution, population and conservation status of *Ailurus fulgens* in Yunnan [J]. *Journal of Northwest Forestry University*, **17**(3): 67-71.[胡 刚，杜 勇. 2002. 云南省小熊猫资源分布及保护现状. 西北林学院学报，**17**（3）：67-71.]

Li M, Rao G, Wei FW, Fang SG, Tang CX, Hidetoshi BT. 2002. Population genetic structure and geographic subdivision of the red panda (*Ailurus fulgens*) [J]. *Acta Zoologica Sinica*, **48**(4): 480-486. [李 明，饶 刚，魏辅文，方盛国，汤纯香，玉手英利. 2002. 小熊猫种群遗传结构和地理分化. 动物学报, **48**（4）：480-486.]

National Forest Bureau. 2006. The 3rd National Survey Report on Giant Panda in China [M]. [国家林业局. 2006. 全国第三次大熊猫调查报告.]

Reid DG, Hu J, Hang Y. 1991. Ecology of the red panda in the Wolong Reserve [J]. *China J Zool*, **225**: 347-364.

Roberts MS, Gittleman JL. 1984. *Ailurus fulgens* [J]. *Mammal Species*, **222**: 1-8.

Pradhan S, Saha GK, Khan JA. 2001. Ecology of the red panda (*Aliurus fulgens*) in the Singhalila National Park，Darjeeling，India [J]. *Biological Conservation*, **98**: 11-18.

The Team of Investigating Rare Animals in Sichuan Province. 1977. The Report of Rare Animals in Sichuan Province [M]. Forest Bureau of Sichuan Province. [四川省珍贵动物资源调查队. 1977. 四川省珍贵动物资源调查报告. 四川省林业局.]

Wahiberg N, Moilanen A, Hanski I. 1996. Predicting the occurrence of endangered species in fragmented landscapes [J]. *Science*, **273**: 1536-1538.

Wang W, Wei FW, Hu JC, Feng ZJ, Yang G. 1998. Habitat selection by red panda in Mabian Dafending Reserve [J]. *Acta Theriologica Sinica*, **18**(1): 15-20. [王 维，魏辅文，胡锦矗，冯祚建，杨 光. 1998. 马边小熊猫对生境选择的初步研究. 兽类学报, **18**（1）：15-20.]

Wei FW, Hu JC. 1992. Status and protection of the lesser panda in Sichuan [J]. *Journal of Sichuan Teachers College* (*Natural Science)*, **13**(3): 156-160. [魏辅文, 胡锦矗. 1992. 小熊猫现状和保护. 四川师范学院学报（自然科学版），**13**（3）：156-160.]

Wei FW, Wang W, Zhou A, Hu JC, Wei Y. 1995. Preliminary study on food selection and feeding strategy of red pandas [J]. *Acta Theriologica Sinica*, **15**(4):259-266. [魏辅文，王 维，周 昂，胡锦矗，韦 毅. 1995. 小熊猫对食物选择和觅食对策的初步研究. 兽类学报，**15**（4）：259-266.]

Wei FW, Feng ZJ, Wang ZW, Hu JC. 1999. Current distribution, status and conservation of wild red panda *Ailurus fulgens* in China [J]. *Biological Conservation*, **89**: 285-291.

Wei FW, Rao G, Li M, Feng ZJ. 2002. Population genetic structure of red panda (*Ailurus fulgens*) in Qionglai and Xiangling Mountains [J]. *Acta Theriologica Sinica*, **22**(4): 241-247. [魏辅文，饶 刚，李 明，冯祚建. 2002. 邛崃和相岭山系小熊猫种群的遗传结构. 兽类学报，**22**（4）：241-247.]

Yang JD, Zhang ZJ, Li M, Hu JC, Wei FW. 2006. Home range of red pandas (*Ailurus fulgens*) in Fongtongzhai Nature Reserve, Sichuan, China [J]. *Acta Theriologica Sinica*, **26**（1）：13-17. [杨建东，张泽钧，李 明，胡锦矗，魏辅文. 2006. 蜂桶寨自然保护区小熊猫巢域初步研究. 兽类学报, **26**（1）：13-17.]

Yonzon PB, Malcolm L. 1991. Cheese, tourists, and red pandas in the Nepal Himalayas [J]. *Conservation Biology*, **5**(2): 196-202.

Zhang ZJ, Hu JC, Wu H. 2002. Comparison of habitat selection of giant pandas and red pandas in the Qionglai Mountains [J]. *Acta Theriologica Sinica*, **22**(3): 161-168. [张泽钧，胡锦矗，吴 华. 2002. 邛崃山系大熊猫和小熊猫生境选择的比较. 兽类学报, **22**（3）：161-168.]

Zhou A, Wei FW, Tang P, Zhang J.1997. A preliminary study on food nutrient of red pandas [J].Acta Theriologica Sinica, **17**(4):266-271[周昂，魏辅文, 唐 平, 张 君.1997.小熊猫食物营养成分的初步研究. 兽类学报, **17**（4）：266－271]